

1. Получение пластика из древесины березы с ложным ядром./ Перехожих Г.И., Лазарева А.Д., Коршунова Н.И., Петри В.Н. - В сб.: Технология древесных плит и пластиков. - Свердловск, 1979, вып. 6.
3. ГОСТ 2140-71. Древесина. Пороки. Введ. с 01.01.72.
4. Вакин А.Т., Полубояринов О.И., Соловьев В.А. Альбом пороков древесины. - М., 1969.
5. Вакин А.Т. Хранение круглого леса. - М., 1969.
6. Розенгауз Б.Ф. К измерению торцевой твердости древесины. - В кн.: Сборник трудов УЛТИ. - Свердловск, 1956, вып. I.
7. Перехожих Г.И. Изменение химического состава древесины осины в процессе получения прессованных материалов без связующих веществ. - В сб.: Технология древесных плит и пластиков. - Свердловск, 1978, вып. 5.

УДК 678.632

П.П.Третьяк, Л.А.Губкина
(Уральский лесотехнический
институт им. Ленинского комсомола)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕССОВОЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛИННА ДРЕВЕСИНЫ

Одним из резервов экономии древесины является комплексное использование древесного сырья и создание безотходных методов полной его переработки с получением материалов, необходимых народному хозяйству. В процессе механической переработки древесины образуется значительное количество опилок, которые сегодня в большинстве случаев не находят достаточно эффективного применения.

Древесные опилки могут использоваться в качестве активного наполнителя при получении пресс-композиций на основе фенолоформальдегидного связующего [1]. К недостаткам данного метода следует отнести невозможность использования пентозных сахаров, переходящих при получении продукта реакции на основе фенола, формальдегида и древесины в водную фазу, содержащую

непрореагировавшие мономеры.

Как было показано ранее [2], растительное сырье (хлопковая шелуха) может быть полностью переработано методом, сочетающим в себе гидролитический процесс с получением пентоз и производство пресс-композиций типа фенопластов на основе целлолигнина. На основе лабораторных исследований нами показана возможность полной переработки древесных отходов (опилок) вышеуказанным методом.

В качестве древесного сырья использовались сосновые и березовые опилки без предварительного рассева на фракции. Химический состав древесного сырья представлен в табл. I.

Таблица I

Химический состав сосновых и березовых опилок

Компоненты	Содержание в % от абсолютно сухого сырья	
	сосновые опилки	березовые опилки
Целлюлоза	44,8	43,4
Лигнин	26,9	21,2
Гемицеллюлозы	18,3	24,9
Водорастворимые вещества	2,6	4,1
Зола	0,2	0,3

Целлолигнин получали из древесных опилок в лабораторных условиях, аналогичных одноступенчатому режиму процесса пентозной варки. Процесс проводили при температуре 97-98 °С в присутствии 2-процентной серной кислоты в течение 2 ч. При гидролитической обработке сосновых опилок получалось 80-83 %, а из березовых опилок - 70-72 % целлолигнина.

Целлолигнин с влажностью 50-60 % без предварительной обработки был использован как активный наполнитель для производства пресс-порошков. Содержащиеся в жидкой фазе пентозные сахара могут быть использованы для получения ксилитозы, фурфурола, кормовых дрожжей и других продуктов.

Продукт реакции фенола, формальдегида и целлолигнина получают в реакторе с обратным холодильником при температуре 98-100 °С в присутствии серной кислоты как катализатора и воды, применяемой для создания реакционной жидкой фазы, доста-

точной для смачивания целлолигинина. Продолжительность реакции 3 ч. На 100 массовых частей (мас.ч.) абсолютно сухого целлолигинина брали 70 мас.ч. фенола, 19,3 мас. ч. формальдегида (молярное отношение реагентов 7:6), 12 мас. ч. серной кислоты и 600 мас. ч. воды (с учетом влаги целлолигинина и воды в формалине). Выход продукта реакции составил 150,6 % к целлолигнину. При этом фенол вступает в реакцию на 95,7 %, а формальдегид - на 90,6 % от взятых. Содержание экстрагируемых ацетоном фенолоформальдегидных олигомеров составило 37,1%.

Изучалось влияние молярного отношения фенола и формальдегида на свойства получаемых продуктов реакции. Для этого количество взятого формальдегида к 1 молю фенола изменялось от 0,86 до 1,17 моля (табл. 2).

Таблица 2
Влияние молярного отношения фенола и формальдегида
на свойства продуктов

Молярное отношение фенола к формальдегиду	Вступило в реакцию, % к исходным		Выход продукта реакции к исходному целлолигнину, %	Содержание фенолоформальдегидного олигомера в продукте реакции, %	Скорость отверждения олигомера с 10% уротропина при 150 °С
	фенол	формальдегид			
1:0,86	96,59	91,20	150,56	38,5	320
1:1,00	97,86	84,62	153,12	40,1	218
1:1,17	98,83	82,53	158,72	42,0	167

Из приведенных данных видно, что изменение молярного отношения реагирующих мономеров от новолачного к резольному приводит к повышению выхода продуктов реакции, возрастает содержание экстрагируемого ацетоном фенолоформальдегидного олигомера и увеличивается его скорость отверждения. Это является следствием более полного участия в реакции фенола.

Мономер, взятый в меньшем количестве по отношению к другому, вступает в реакцию более полно.

Из продукта реакции на основе целлолигинина как сосновой, так и березовой древесины, полученного при резольном отношении фенола и формальдегида, были приготовлены пресс-композиции.

С этой целью продукт реакции, предварительно промытый водой, с влажностью 60-65 % поступал в двухлопастной смеситель, где вводились компоненты пресс-композиции - уротропин, нигрозин, окись кальция и стеарин. Состав пресс-материала в расчете на абсолютно сухую массу (мас.%) следующий: продукт реакции - 90,0; уротропин - 6,5; окись кальция - 1,0; нигрозин - 1,5 и стеарин - 1,0%. После смешивания в течение 1 ч пресс-композиция поступала в сушилку, где высушивалась при температуре 70-80 °С до содержания летучих веществ 2,5 - 3,0 %. Часть композиции измельчалась на вибромельнице.

При изготовлении стандартных изделий методом прессования пресс-материал предварительно таблетировался и подогревался в установках ТВЧ. Прессование проводилось при температуре 180°С, давлении 35 МПа и продолжительности выдержки - 0,6 мин/мм толщины изделия.

Результаты испытаний пресс-композиций на основе целлолигнина приведены в табл. 3.

Таблица 3
Свойства пресс-композиций на основе целлолигнина
сосны и березы

Показатели	Исходная пресс-композиция на основе целлолигнина		Измельченная пресс-композиция на основе целлолигнина	
	сосны	березы	сосны	березы
I	2	3	4	5
Плотность, кг/м ³	1330	1360	1335	1360
Текучесть по Рашигу, мм	180	158	185	162
Скорость отверждения, с	50	50	50	50
Ударная вязкость, кДж/м ²	2,62	2,51	6,07	6,78
Разрушающее напряжение при изгибе, МПа	41,3	34,8	68,0	72,3
Теплостойкость по Мартенсу, °С	150	155	152	157
Усадка, %	0,43	0,43	0,43	0,43

Продолжение табл. 3

I	2	3	4	5
Удельное поверхностное электросопротивление, Ом	-	-	$2,9 \cdot 10^{14}$	$2,7 \cdot 10^{14}$
Удельное объемное электросопротивление, Ом·см	-	-	$4,4 \cdot 10^{12}$	$3,3 \cdot 10^{12}$
Электрическая прочность, кВт	-	-	18,3	19,0
Водопоглощение, мг	19,2	14,0	18,7	15,1
Внешний вид	не соответствует ГОСТ 5689-73		соответствует ГОСТ 5689-73	

Как видно из приведенных данных, пресс-композиции, подвергнутые тонкому измельчению, по своим свойствам удовлетворяют требованиям ГОСТ 5689-73 не фенопласты общего назначения.

Следовательно, одним из методов полной переработки отходов древесины как лиственных, так и хвойных пород может являться метод, сочетающий гидролитический процесс с получением фенопластов на основе целлолигнина древесины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование в области прессовочных масс (пресс-порошков), полученных с использованием реакционной способности компонентов древесины. / Красноселов Б.К., Попова Г.И., Бабина М.Д. и др. - В кн.: Труды УЛТИ. - Свердловск, 1966, вып. 19.
2. Третьяк П.П., Уткин Г.К., Исаков Е.И. К вопросу получения прессовочных композиций на основе целлолигнина хлопковой шелухи. - В сб.: Технология древесных плит и пластиков. - Свердловск, 1978, вып. 5.